

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)(51) Int. Cl. 6  
F01N 3/20  
F01N 9/00(45) 공고일자 2000년04월01일  
(11) 공고번호 10-0249882  
(24) 등록일자 1999년12월28일

(21) 출원번호	10-1996-0075522	(65) 공개번호	특1998-0056256
(22) 출원일자	1996년12월28일	(43) 공개일자	1998년09월25일
(73) 특허권자	현대자동차주식회사 정몽규 서울특별시 종로구 계동 140-2		
(72) 발명자	정홍모 경기도 용인시 구성면 마북리 산1-1		
(74) 대리인	송한천		

심사관 : 이훈구

## (54) 2차공기주입장치의 고장감지방법

## 요약

본 발명은 배기매니폴드에 2차공기를 주입하는 장치의 고장을 감지하는 방법에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는 3원촉매컨버터 및 상류 산소센서(O<sub>2</sub> SENSOR)를 시동후 신속하게 정상온도에 도달하게 하여 배기가스중에 포함된 유해성분을 감소시키는 2차공기주입장치에서 고장이 발생되는 경우에 이것을 감지하기 위한 2차공기주입장치의 고장감지방법에 관한 것이다. 본 발명의 2차공기주입장치의 고장감지방법은, 차량구동이 시작되면 진단시작타이머(16)를 구동하며 혼합기에서의 공연비를 산소센서(8)를 사용하여 ECU(10)에서 판정하는 제1단계; 상기 제1단계에서 판단된 공연비가 농후상태이면 정상동작하고 희박상태이면 ECU(10)에서 자체카운터를 작동시켜 감지상태를 누적하여 계수(N)하는 제2단계; 타이머(16)에 의하여 측정된 시간이 소정시간(T)을 경과하였으면 카운터의 횟수(N)를 비교하고 소정시간(T)이 경과하지 않았으면 일시적으로 지연시간(D)을 부여한 후에 다시 혼합기의 상태를 ECU(10)에서 판단하는 제3단계; 소정시간(T)이 경과된 후에 상기 제2단계에서 계수된 카운터의 횟수(N)가  $\alpha$ 보다 크면 정상상태로 판단하고  $\alpha$ 보다 작으면 고장으로 ECU(10)에서 판단하는 제4단계로 구성되는 것을 특징으로 한다.

## 대표도

## 도3

## 명세서

## 도면의 간단한 설명

- 도 1은 농후/희박상태를 판단하기 위하여 산소센서로부터 입력되는 신호의 파형도,  
 도 2는 종래의 차량에 설치된 산소센서의 설치상태를 도시한 부분발력도,  
 도 3은 본 발명의 2차공기주입장치의 고장감지방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.

## \*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명\*

- 2 : 엔진, 4 : 3원촉매컨버터,  
 6 : 2차공기주입장치, 8 : 산소센서,  
 10 : ECU, 12 : 배기매니폴드,  
 14 : 공기주입파이프, 16 : 타이머.

## 발명의 상세한 설명

## 발명의 목적

## 발명이 속하는 기술 및 그 분야 종래기술

본 발명은 배기매니폴드에 2차공기를 주입하는 장치의 고장을 감지하는 방법에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는 3원촉매컨버터 및 상류 산소센서(O<sub>2</sub> SENSOR)를 시동후 신속하게 정상온도에 도달하게 하여 배기가스중에 포함된 유해성분을 감소시키는 2차공기주

일정치에 도달하면 고장이 발생되는 경우에 이것을 감지하기 위한 2차공기주입장치와 고장감지방법에 관한 것이다.

도 2를 참고하면, 3원촉매컨버터(4)는 배기가스중에 포함된 유해성분을 제거하기 위하여 배기매니폴드(12)의 후단에 부착되어 또한 배기가스중에 포함된 산소성분을 감지하여 공연비를 제어하기 위하여 산소센서(8)가 배기매니폴드(12)의 중간에 설치된다.

또한 종래에는 상기 3원촉매컨버터(4)와 산소센서(8)를 차량시동후에 신속한 시간안에 정상온도에 도달하도록 하여 배기가스중의 유해성분을 줄이기 위하여 2차공기주입장치(6)(Secondary Air System)를 사용하고 있다.

상기 2차공기주입장치(6)는 배기매니폴드(12) 내부에 공기주입파이프(14)를 통하여 공기를 공급한다. 공기가 공급되면 3원촉매컨버터(4)의 속으로 공급되는 배기가스는 공기가 충분하기 때문에 희박(lean)상태가 되어 이것이 산소센서(8)에 의하여 감지된다.

그러나 2차공기주입장치(6)에서 공기를 주입하는 펌프 또는 밸브에 고장이 발생되면 2차공기의 주입이 불가능하므로 배기가스는 농후(rich) 상태로 배출되어 3원촉매 및 산소센서의 정상상태도달이 지연되고 배기가스중의 유해성분이 증가하게 되는 문제점이 있었던 것이다.

### 발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 3원촉매 및 상류 산소센서를 시동후 신속하게 정상온도에 도달하게 하여 배기가스중에 포함된 유해성분을 감소시키는 2차공기주입장치에서 고장이 발생되는 경우에 이것을 감지하기 위한 2차공기주입장치의 고장감지방법을 제공하는데 있다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 2차공기주입장치와 고장감지방법은, 차량구동이 시작되면 진단시작타이머를 구동하여 혼합기에서의 공연비를 판정하는 제1단계; 상기 제1단계에서 판단된 공연비가 농후상태이면 정상동작하고 희박상태이면 카운터를 작동시켜 계수를 하는 제2단계; 타이머에 의하여 측정된 시간의 경과가 소정시간이 경과하였으면 카운터의 횟수를 비교하고 소정시간이 경과하지 않았으면 일시적으로 부여한 후에 다시 혼합기의 상태를 판단하는 제3단계; 상기 제2단계에서 카운터의 횟수가  $\alpha$  보다 크면 정상상태로 판단하고  $\alpha$ 보다 작으면 고장으로 판단하는 제4단계로 구성되는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 구성 및 작용

이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명의 2차공기주입장치의 고장감지방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.

본 발명의 방법은 2차공기주입장치(6)가 설치된 차량에 적용되며, 특히 차량의 시동시에 2차공기를 주입하는 2차공기주입장치에 고장이 발생되면 배기가스와 공연비가 농후하게 되는 현상을 이용하는 것으로서, 배기가스중에 포함된 산소량을 감지하는 산소센서를 사용하여 농후/희박상태를 감지하고 농후상태가 일정시간동안 지속되면(즉, 희박상태가 일정시간동안 지속되지 않으면) 2차공기주입장치의 고장으로 판단하게 되는 것이다.

상기와 같은 본 발명의 방법은 다음과 같은 단계: 차량구동이 시작되면 진단시작타이머(16)를 구동하여 혼합기에서의 공연비를 산소센서(8)를 사용하여 ECU(10)에서 판정하는 제1단계; 상기 제1단계에서 판단된 공연비가 농후상태이면 정상동작하고 희박상태이면 ECU(10)에서 자체카운터를 작동시켜 감지상태를 계수(N)하는 제2단계; 타이머(16)에 의하여 측정된 시간이 소정시간(T)을 경과하였으면 카운터의 횟수(N)를 비교하고 소정시간(T)이 경과하지 않았으면 일시적으로 지연시간(D)을 부여한 후에 다시 혼합기의 상태를 ECU(10)에서 판단하는 제3단계; 상기 제2단계에서 계수된 카운터의 횟수(N)가  $\alpha$ 보다 크면 정상상태로 판단하고  $\alpha$ 보다 작으면 고장으로 ECU(10)에서 판단하는 제4단계로 구성된다.

상기 타이머(16)는 시간의 경과를 측정하기 위한 것으로서 차량이 시동이 시작되면 즉시 동작하여 또한 소정시간(T)동안 작동되도록 구성되어 있다. 차량이 시동되면 엔진(2)에 연료가 공급되며 동시에 2차공기공급장치(6)로부터 공기가 공급된다. 연료가 공급된 후에 ECU(10)에서는 산소센서(8)로부터 전압신호가 입력된다.

도 1은 상기 산소센서(8)로부터 ECU(10)로 입력되는 전압신호를 도시한 것으로서, ECU(10)에는 희박판정한계점 및 농후판정한계점을 나타내는 전압신호의 상한 및 하한값이 설정되어 있어서 농후/희박상태를 판단하게 된다. 그러나 2차공기주입장치(6)가 설치된 차량에서는 공기가 충분히 공급되므로 희박상태가 정상적인 상태가 되어 2차공기주입장치(6)에 고장이 발생되면 농후상태가 된다.

ECU(10)에서의 판단결과 농후상태로 확인되면 타이머(16)에 의하여 설정된 소정(T)시간이 경과하였는가를 감지하고 시간이 경과하지 않았으면 지연시간(D)이 경과한 후에 다시 혼합기로부터 배출되는 배기가스중의 산소농도를 측정한다. 상기 지연시간(D)은 일정 주기를 두고 산소농도를 측정하기 위하여 설정된 것이다.

ECU(10)에서의 판단결과 희박상태로 확인되면 역시 타이머(16)에 의하여 설정된 소정시간(T)이 경과하였는가를 감지하고 시간이 경과하지 않았으면 지연시간(D)이 경과한 후에 다시 혼합기로부터 배출되는 배기가스중의 산소농도를 측정한다. 상기 지연시간(D)은 매우 짧은 시간으로서 예를 들면 1~3 ms 정도로 설정할 수 있다.

그러나 상기 농후상태에서와는 달리 희박상태에서는 카운터를 사용하여 희박상태의 횟수(N)를 계수하고 이것은 메모리소자에 저장한다. 상기 희박상태의 횟수(N)는 소정시간(T)동안에 희박상태를 감지할 때 마다 누적된다.

상기와 같이 지연시간(D)이 경과한 후에 ECU(10)에서는 혼합기로부터의 산소농도측정을 타이머(16)에 의하여 설정된 소정시간(T)이 경과할 때 까지 계속 수행한다. 상기 소정시간(T)을 예를 들어서 시동이 걸릴 때 까지의 시간으로 설정하는 것이 가능하다.

정상적인 운전상태라면 희박상태의 횡수(N)는 큰 것이 바람직하다. 즉 일정시간동안에 지연시간(D)을 주기로 하여 지속적으로 산소 농도를 측정하여 희박/농후상태를 감지하고 희박상태의 횡수(N)를 누적계수하였으므로 2차공기주입장치(6)에 의하여 공기가 계속 공급되기 때문에 희박상태가 정상으로 간주되는 상태에서는 (일정시간/지연시간)에 의하여 산출되는 이론적인 횡수(N)가 바람직한 것이다. 그러나 실제로는 희박보다 적지만 농후상태도 존재한다.

ECU(10)에서는 상기와 같은 원리에 입각하여 희박상태의 횡수(N)를 계수하는 카운터로부터 측정된 횡수(N)를 감지하여 정상상태로 설정된 횡수인  $\alpha$ 와 비교하게 되는 것이다. 상기 설정횡수( $\alpha$ )는 실험에 의하여 구할 수 있는 값으로서 2차공기주입장치(6)에서 고장이 발생되지 않은 경우에 허용되는 최저임계값이 된다.

따라서 계수된 희박상태횡수(N)가  $\alpha$ 보다 적으면 ECU(10)에서는 농후상태가 상대적으로 많기 때문에 이것을 고장상태로 판단하게 되고 운전자에게 이러한 고장상태를 표시한다. 또한 희박상태횡수(N)가  $\alpha$ 보다 크면 ECU(10)에서는 정상상태로 판단하고 시동을 계속 수행하는 것이다.

### 발명의 효과

상기와 같이 본 발명에 의하면 3원촉매 및 상류 산소센서를 시동후 신속하게 정상온도에 도달하게 하여 배기가스중에 포함된 유해성분을 감소시키는 2차공기주입장치에서 고장이 발생하는 경우에 이것을 감지할 수 있는 이점이 있는 것이다.

본 발명은 기재된 구체예에 대해서만 상세히 설명되었지만 본 발명의 사상과 범위내에서 변형이나 변경할 수 있음은 본 발명이 속하는 분야의 당업자에게는 명백한 것이며, 그러한 변형이나 변경은 첨부한 특허청구범위에 속한다 할 것이다.

## (57)청구의 범위

### 청구항1

차량구동이 시작되면 진단시작타이머(16)를 구동하여 혼합기에서의 공연비를 산소센서(8)를 사용하여 ECU(10)에서 판정하는 제1단계;

상기 제1단계에서 판단된 공연비가 농후상태이면 정상동작하고 희박상태이면 ECU(10)에서 자체카운터를 작동시켜 감지상태를 누적하여 계수(N)하는 제2단계;

타이머(16)에 의하여 측정된 시간이 소정시간(T)을 경과하였으면 카운터의 횡수(N)를 비교하고 소정시간(T)이 경과하지 않았으면 일시적으로 지연시간(D)을 부여한 후에 다시 혼합기의 상태를 ECU(10)에서 판단하는 제3단계; 및

소정시간(T)이 경과된 후에 상기 제2단계에서 계수된 카운터의 횡수(N)가  $\alpha$ 보다 크면 정상상태로 판단하고  $\alpha$ 보다 작으면 고장으로 ECU(10)에서 판단하는 제4단계로 구성되는 것을 특징으로 하는 2차공기주입장치의 고장감지방법.

### 청구항2

제1항에 있어서, 상기 제4단계에서의 설정횡수( $\alpha$ )가 2차공기주입장치(6)에서 고장이 발생되지 않은 경우에 허용되는 최저임계값인 것을 특징으로 하는 2차공기주입장치의 고장감지방법.

### 청구항3

제1항에 있어서, 상기 지연시간(D)이 1~3ms로 설정되는 것을 특징으로 하는 2차공기주입장치의 고장감지방법.

## 도면

### 도면1

입장차에서 고장이 발생하는 경우에는 이것을 감지하기 위한 2차공기주입장치의 고장감지방법에 관한 것이다.

도 2를 참고하면, 3원촉매컨버터(4)는 배기가스중에 포함된 유해성분을 제거하기 위하여 배기매니폴드(12)의 후단에 부착되며 또한 배기가스중에 포함된 산소성분을 감지하여 공연비를 제어하기 위하여 산소센서(8)가 배기매니폴드(12)의 중간에 설치된다.

또한 종래에는 상기 3원촉매컨버터(4)와 산소센서(8)를 차량시동후에 신속한 시간안에 정상온도에 도달하도록 하여 배기가스중의 유해성분을 줄이기 위하여 2차공기주입장치(6)(Secondary Air System)를 사용하고 있다.

상기 2차공기주입장치(6)는 배기매니폴드(12) 내부에 공기주입파이프(14)를 통하여 공기를 공급한다. 공기가 공급되면 3원촉매컨버터(4)의 촉매로 공급되는 배기가스는 공기가 충분하기 때문에 희박(lean)상태가 되어 이것이 산소센서(8)에 의하여 감지된다.

그러나 2차공기주입장치(6)에서 공기를 주입하는 펌프 또는 밸브에 고장이 발생되면 2차공기의 주입이 불가능하므로 배기가스는 농후(rich) 상태로 배출되며 3원촉매 및 산소센서의 정상상태도달이 지연되고 배기가스중의 유해성분이 증가하게 되는 문제점이 있었던 것이다.

### 발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 3원촉매 및 상류 산소센서를 시동후 신속하게 정상온도에 도달하게 하여 배기가스중에 포함된 유해성분을 감소시키는 2차공기주입장치에서 고장이 발생하는 경우에 이것을 감지하기 위한 2차공기주입장치의 고장감지방법을 제공하는 데 있다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 2차공기주입장치의 고장감지방법은, 차량구동이 시작되면 진단시작타이머를 구동하여 혼합기에서의 공연비를 판정하는 제1단계; 상기 제1단계에서 판단된 공연비가 농후상태이면 정상동작하고 희박상태이면 카운터를 작동시켜 계수를 하는 제2단계; 타이머에 의하여 측정된 시간의 경과가 소정시간이 경과하였으면 카운터의 횟수를 비교하고 소정시간이 경과하지 않았으면 일시적으로 지연시간을 부여한 후에 다시 혼합기의 상태를 판단하는 제3단계; 상기 제2단계에서 카운터의 횟수가  $\alpha$  보다 크면 정상상태로 판단하고  $\alpha$ 보다 작으면 고장으로 판단하는 제4단계로 구성되는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 구성 및 작용

이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명의 2차공기주입장치의 고장감지방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.

본 발명의 방법은 2차공기주입장치(6)가 설치된 차량에 적용되며, 특히 차량의 시동시에 2차공기를 주입하는 2차공기주입장치에 고장이 발생되면 배기가스의 공연비가 농후하게 되는 현상을 이용하는 것으로서, 배기가스중에 포함된 산소량을 감지하는 산소센서를 사용하여 농후/희박상태를 감지하고 농후상태가 일정시간동안 지속되면(즉, 희박상태가 일정시간동안 지속되지 않으면) 2차공기주입장치의 고장으로 판단하게 되는 것이다.

상기와 같은 본 발명의 방법은 다음과 같은 단계 : 차량구동이 시작되면 진단시작타이머(16)를 구동하여 혼합기에서의 공연비를 산소센서(8)를 사용하여 ECU(10)에서 판정하는 제1단계; 상기 제1단계에서 판단된 공연비가 농후상태이면 정상동작하고 희박상태이면 ECU(10)에서 자체카운터를 작동시켜 감지상태를 계수(N)하는 제2단계; 타이머(16)에 의하여 측정된 시간이 소정시간(T)을 경과하였으면 카운터의 횟수(N)를 비교하고 소정시간(T)이 경과하지 않았으면 일시적으로 지연시간(D)을 부여한 후에 다시 혼합기의 상태를 ECU(10)에서 판단하는 제3단계; 상기 제2단계에서 계수된 카운터의 횟수(N)가  $\alpha$ 보다 크면 정상상태로 판단하고  $\alpha$ 보다 작으면 고장으로 ECU(10)에서 판단하는 제4단계로 구성된다.

상기 타이머(16)는 시간의 경과를 측정하기 위한 것으로서 차량이 시동이 시작되면 즉시 동작하며 또한 소정시간(T)동안 작동되도록 구성되어 있다. 차량이 시동되면 엔진(2)에 연료가 공급되며 동시에 2차공기공급장치(6)로부터 공기가 공급된다. 연료가 공급된 후에 ECU(10)에서는 산소센서(8)로부터 전압신호가 입력된다.

도 1은 상기 산소센서(8)로부터 ECU(10)로 입력되는 전압신호를 도시한 것으로서, ECU(10)에는 희박판정한계점 및 농후판정한계점을 나타내는 전압신호의 상한 및 하한값이 설정되어 있어서 농후/희박상태를 판단하게 된다. 그러나 2차공기주입장치(6)가 설치된 차량에서는 공기가 충분하게 공급되므로 희박상태가 정상적인 상태가 되어 2차공기주입장치(6)에 고장이 발생되면 농후상태가 된다.

ECU(10)에서의 판단결과 농후상태로 확인되면 타이머(16)에 의하여 설정된 소정(T)시간이 경과하였는가를 감지하고 시간이 경과하지 않았으면 지연시간(D)이 경과한 후에 다시 혼합기로부터 배출되는 배기가스중의 산소농도를 측정한다. 상기 지연시간(D)은 일정 주기를 두고 산소농도를 측정하기 위하여 설정된 것이다.

ECU(10)에서의 판단결과 희박상태로 확인되면 역시 타이머(16)에 의하여 설정된 소정시간(T)이 경과하였는가를 감지하고 시간이 경과하지 않았으면 지연시간(D)이 경과한 후에 다시 혼합기로부터 배출되는 배기가스중의 산소농도를 측정한다. 상기 지연시간(D)은 매우 짧은 시간으로서 예를 들면 1~3 ms 정도로 설정할 수 있다.

그러나 상기 농후상태에서와는 달리 희박상태에서는 카운터를 사용하여 희박상태의 횟수(N)를 계수하고 이것은 메모리소자에 저장한다. 상기 희박상태의 횟수(N)는 소정시간(T)동안에 희박상태를 감지할 때 마다 누적된다.

상기와 같이 지연시간(D)이 경과한 후에 ECU(10)에서는 혼합기로부터의 산소농도측정을 타이머(16)에 의하여 설정된 소정시간(T)이 경과할 때 까지 계속 수행한다. 상기 소정시간(T)을 예를 들어서 시동이 걸릴 때 까지의 시간으로 설정하는 것이 가능하다.

정상적인 운전상태라면 희박상태의 횡수(N)는 큰 것이 바람직하다. 즉 일정시간동안에 지연시간(D)을 주기로 하여 지속적으로 산소 농도를 측정하여 희박/농후상태를 감지하고 희박상태의 횡수(N)를 누적계수하였으므로 2차공기주입장치(6)에 의하여 공기가 계속 공급되기 때문에 희박상태가 정상으로 간주되는 상태에서는 (일정시간/지연시간)에 의하여 산출되는 이론적인 횡수(N)가 바람직한 것이다. 그러나 실제로는 희박보다 적지만 농후상태도 존재한다.

ECU(10)에서는 상기와 같은 원리에 입각하여 희박상태의 횡수(N)를 계수하는 카운터로부터 측정된 횡수(N)를 감지하여 정상상태로 설정된 횡수인  $\alpha$ 와 비교하게 되는 것이다. 상기 설정횡수( $\alpha$ )는 실험에 의하여 구할 수 있는 값으로서 2차공기주입장치(6)에서 고장이 발생되지 않은 경우에 허용되는 최저임계값이 된다.

따라서 계수된 희박상태횡수(N)가  $\alpha$ 보다 적으면 ECU(10)에서는 농후상태가 상대적으로 많기 때문에 이것을 고장상태로 판단하게 되고 운전자에게 이러한 고장상태를 표시한다. 또한 희박상태횡수(N)가  $\alpha$ 보다 크면 ECU(10)에서는 정상상태로 판단하고 시동을 계속 수행하는 것이다.

### 발명의 효과

상기와 같이 본 발명에 의하면 3원촉매 및 상류 산소센서를 시동후 신속하게 정상온도에 도달하게 하여 배기가스중에 포함된 유해성분을 감소시키는 2차공기주입장치에서 고장이 발생하는 경우에 이것을 감지할 수 있는 이점이 있는 것이다.

본 발명은 기재된 구체예에 대해서만 상세히 설명되었지만 본 발명의 사상과 범위내에서 변형이나 변경할 수 있음은 본 발명이 속하는 분야의 당업자에게는 명백한 것이며, 그러한 변형이나 변경은 첨부한 특허청구범위에 속한다 할 것이다.

## (57)청구의 범위

### 청구항1

차량구동이 시작되면 진단시작타이머(16)를 구동하여 혼합기에서의 공연비를 산소센서(8)를 사용하여 ECU(10)에서 판정하는 제1단계;

상기 제1단계에서 판단된 공연비가 농후상태이면 정상동작하고 희박상태이면 ECU(10)에서 자체카운터를 작동시켜 감지상태를 누적하여 계수(N)하는 제2단계;

타이머(16)에 의하여 측정된 시간이 소정시간(T)을 경과하였으면 카운터의 횡수(N)를 비교하고 소정시간(T)이 경과하지 않았으면 일시적으로 지연시간(D)을 부여한 후에 다시 혼합기의 상태를 ECU(10)에서 판단하는 제3단계; 및

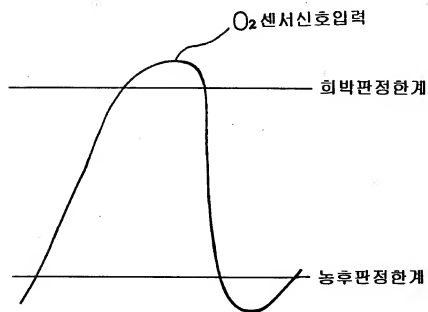
소정시간(T)이 경과한 후에 상기 제2단계에서 계수된 카운터의 횡수(N)가  $\alpha$ 보다 크면 정상상태로 판단하고  $\alpha$ 보다 작으면 고장으로 ECU(10)에서 판단하는 제4단계로 구성되는 것을 특징으로 하는 2차공기주입장치의 고장감지방법.

### 청구항2

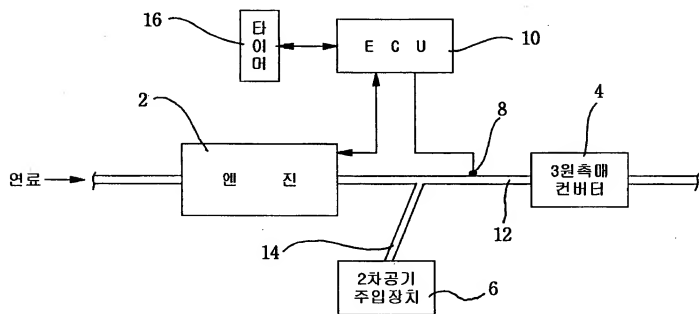
제1항에 있어서, 상기 제4단계에서의 설정횡수( $\alpha$ )가 2차공기주입장치(6)에서 고장이 발생되지 않은 경우에 허용되는 최저임계값인 것을 특징으로 하는 2차공기주입장치의 고장감지방법.

### 청구항3

제1항에 있어서, 상기 지연시간(D)이 1~3ms로 설정되는 것을 특징으로 하는 2차공기주입장치의 고장감지방법.



도면2



도면3

